

**VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEHEIZEN DER FAHRGASTZELLE EINES
ELEKTROFAHRZEUGES**

Patent number: DE2638862
Publication date: 1978-03-09
Inventor: GRETSCH RALF DR ING
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT
Classification:
- **international:** B60H1/22
- **european:** B60H1/00H; B60H1/00H4; B60H1/22; H01M10/50
Application number: DE19762638862 19760828
Priority number(s): DE19762638862 19760828

Report a data error here

Abstract not available for DE2638862

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

51

Int. Cl. 2:

B 60 H 1/22

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 26 38 862 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 38 862

21

Aktenzeichen:

P 26 38 862.5

22

Anmeldetag:

28. 8. 76

43

Offenlegungstag:

9. 3. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Beheizen der Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeuges

71

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Gretsch, Ralf, Dr.-Ing., 6101 Nieder-Ramstadt

DE 26 38 862 A 1

2638862

Robert Bosch GmbH
7 Stuttgart 1

5. August 1976
Anwaltsakte 2127

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beheizen der Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeuges, das mindestens einen zur Speicherung der elektrischen Antriebsenergie dienenden Batterieblock aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß man den Batterieblock vor Fahrtbeginn auf eine erhöhte Temperatur erwärmt und daß man die in dem Batterieblock gespeicherte Wärmeenergie während des Fahrbetriebes des Elektrofahrzeuges dessen Fahrgastzelle unter Nutzbarmachen zum Beheizen zuführt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den Batterieblock bei stehendem Fahrzeug aufheizende Heizeinrichtungen (36, Fig.2), durch Kühleinrichtungen (16,18,38,40,42) zum Umwälzen eines zum Ableiten von Wärme aus dem Batterieblock dienenden Kühlmittels während des Fahrbetriebes und durch Beheizungseinrichtungen, mittels denen die aus dem Batterieblock abgeleitete Wärme der Fahrgastzelle des Elektrofahrzeuges zuführbar ist.

809810/0095

2638862

2
- 8 -

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtungen mindestens ein Gebläse aufweisen, mit dessen Hilfe Luft als Kühlmittel über Oberflächen des Batterieblockes und/oder zwischen einzelnen Batterien (12) desselben hindurchleitbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenseite und/oder im Inneren des Batterieblockes gegenüber sämtlichen Öffnungen der Batterien (12) geschlossene Kuhlluftkanäle (14) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2+4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizungseinrichtungen einerseits unmittelbar mit der Auslaßseite der Kuhlluftkanäle (14) und andererseits mit der Fahrgastzelle verbundene Luftleiteinrichtungen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Kühleinrichtungen mit einem flüssigen Kühlmittel und einem Wärmeaustauscher (40) für das Kühlmittel vorgesehen sind und daß die Beheizungseinrichtungen ein Gebläse zum Kühlen des Wärmeaustauschers (40) mit Luft, sowie Luftleiteinrichtungen zum Zuführen der erwärmten Luft vom Wärmeaustauscher zur Fahrgastzelle aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtungen eine elektrische Heizvorrichtung (36) aufweisen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Schalteinrichtungen vorgesehen sind, mit deren Hilfe der Heizstrom für die elektrische Heizvorrichtung bei Überschreiten einer vorgegebenen oberen Batterietemperatur abschaltbar und beim Unterschreiten einer vorgegebenen unteren Batterietemperatur einschaltbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtungen für die Heizvorrichtung (36) für die Dauer der Starkladezeit der Batterien (12) des Batterieblocks sperrbar sind.

809810/0095

Anlage zur
Patentanmeldung

Robert Bosch GmbH
7 Stuttgart 1

5. August 1976
Anwaltsakte 2127

Verfahren und Vorrichtung zum Beheizen der
Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beheizen der Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeuges, das mindestens einen zur Speicherung der elektrischen Antriebsenergie dienenden Batterieblock aufweist, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Während bei Fahrzeugen mit Brennkraftmaschinen eine ausreichende Verlustwärmemenge zur Beheizung der Fahrgastzelle bzw. Fahrgastraums zur Verfügung steht, ist bei Elektrofahrzeugen die Verlustwärme der Steuerung und des Motors vergleichsweise gering und reicht nicht aus, die Fahrgastzelle im Winter genügend zu beheizen. Vor allem erwärmen sich die Steuerung und der Motor beim Fahrbetrieb nur langsam, so daß sich eine praktisch ausnutzbare Temperaturerhöhung erst nach längerer Betriebszeit ergibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Beheizen der Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeugs anzugeben, das bzw. die mit geringem zusätzlichen Aufwand verwirklicht werden kann, eine wirksame Beheizung bereits zu Beginn des Fahrbetriebes ermöglicht und keine zusätzliche Belastung der Batterien mit sich bringt.

Diese Aufgabe ist bei dem eingangs beschriebenen Verfahren gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß man den Batterieblock vor Fahrtbeginn auf eine erhöhte Temperatur erwärmt und daß man die in dem Batterieblock gespeicherte Wärmeenergie während des Fahrbetriebes des Elektrofahrzeuges dessen Fahrgastzelle unter Nutzbarmachen zum Beheizen zuführt.

Gemäß der Erfindung verwendet man also den gesamten Batterieblock als Wärmespeicher und nutzt die gespeicherte Wärmeenergie während des Fahrbetriebes des Elektrofahrzeuges zur Beheizung der Fahrgastzelle. Es hat sich gezeigt, daß man einer Bleibatterie bei einer Abkühlung um 1°C eine Wärmemenge entnehmen kann, die etwa 0,6... 0,9% ihrer elektrisch gespeicherten Energie entspricht. Beispielsweise lassen sich bei einer ausnutzbaren Abkühlspanne von 50°C auf 30°C einer Batterie bzw. einem Batterieblock von 20 kWh elektrischer Speicherkapazität etwa 3 kWh Wärmeenergie entnehmen. Da ein Elektrofahrzeug nur ca. 1 h bis zur nächsten Batterieladung in Betrieb ist, beträgt die mögliche Heizleistung somit 3 kW. Diese Heizleistung ist aber für eine Temperierung der Fahrgastzelle völlig ausreichend, zumal bei Belastung im Fahrbetrieb zusätzlich auch die elektrische Verlustleistung zur Verfügung steht.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens hat sich eine Vorrichtung als vorteilhaft erwiesen, welche gemäß der Erfindung gekennzeichnet ist durch den Batterieblock bei stehendem Fahrzeug aufheizende Heizeinrichtungen, durch Kühleinrichtungen zum Umwälzen eines zum Ableiten von Wärme aus dem Batterieblock dienenden Kühlmittels während des Fahrbetriebes und durch Beheizungseinrichtungen, mittels denen die aus dem Batterieblock abgeleitete Wärme der Fahrgastzelle des Elektrofahrzeuges zuführbar ist.

Bei kleineren luftgekühlten Batterien bzw. Batterieblöcken weisen die Kühleinrichtungen vorzugsweise mindestens ein Gebläse auf, mit dessen Hilfe Luft als Kühlmittel über Oberflächen des Batterieblockes und/oder zwischen einzelnen Batterien desselben hindurch leitbar ist. Dabei ist es günstig, wenn auf der Außenseite und/oder im Inneren des Batterieblockes gegenüber sämtlichen Öffnungen

- 8 -
5

2638862

der Batterien geschlossene Kühlluftkanäle vorgesehen sind, damit die von den Batterien entwickelten Gase nicht in die Fahrgastzelle gelangen können. Die Beheizungseinrichtungen sind bei derartigen Kühleinrichtungen vorzugsweise einerseits unmittelbar mit der Auslaßseite der Kühlluftkanäle und andererseits mit der Fahrgastzelle verbundene Luftleiteinrichtungen, z.B. Schläuche oder Rohrleitungen.

Bei größeren Batterieblöcken, die häufigen Lade/Entlade-Zyklen unterworfen sind, ist es bekannt, ein eigenes Kühlsystem vorzusehen, um bei erhöhter Außentemperatur die entstehende Verlustwärme abzuführen. Heizt man solche Batterieblöcke im Winter bei stehendem Elektrofahrzeug bis auf die zulässige Höchsttemperatur auf, so kann das bisher nur zur Kühlung verwendete Kühlsystem die Heizeinrichtungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bilden. Ferner ist es bekannt, den Batterieblock eines Elektrofahrzeuges mit Heizeinrichtungen zu versehen, um bei tiefen Außentemperaturen eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Batterien zu erreichen.

Gemäß der Erfindung ist es also vorteilhaft, wenn bei einem Elektrofahrzeug, insbesondere bei einem Elektrofahrzeug mit einem größeren Batterieblock, Kühleinrichtungen mit einem flüssigen Kühlmittel und einem Wärmeaustauscher für das Kühlmittel vorgesehen sind, wobei dann die Beheizungseinrichtungen ein Gebläse zum Kühlen des Wärmeaustauschers mit Luft, sowie Luftleiteinrichtungen zum Zuführen der erwärmten Luft vom Wärmeaustauscher zur Fahrgastzelle aufweisen.

Was die Heizeinrichtungen einer Vorrichtung gemäß der Erfindung anbelangt, so steht eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung. Beispielsweise kann die Beheizung der einzelnen Batterien direkt durch Heizwiderstände in den Batterien erfolgen. Es besteht ferner die Möglichkeit, das Aufheizen des Batterieblockes durch Beheizung des Kühlmittels zu bewirken. Besonders günstig ist es jedoch, den Boden der einen Batterieblock bildenden Batterien durch eine Heizmatte od. dergl. elektrisch zu beheizen und Schalteinrichtungen vorzusehen, mit deren Hilfe der Heizstrom für die elektrische Heizvorrichtung bei Überschreiten einer vorgegebenen oberen Batteriespannung abschaltbar und bei Unterschreiten einer vorgegebenen unteren Batterietemperatur einschaltbar ist, wobei die Schalteinrichtungen für die Heizvorrichtung für die Dauer der Starkladezeit der Batterien des Batterieblockes sperrbar sind. Bei dieser Ausgestaltung der Heizvorrichtung nutzt man die Tatsache, daß die Leistungsaufnahme einer Batterie

809810/0095

während der Nachlade- oder Gasungsphase nach Beendigung der Starkladephase erheblich verringert ist und beispielsweise statt 3 kW nur noch 1 kW beträgt, so daß ohne Erhöhung der Netzbelastung bzw. der Anschlußleistung 2 kW zur Aufheizung der Batterien zur Verfügung stehen und bei einer angenommenen Nachladezeit von 2 Stunden somit 3... 4kWh als Wärmeenergie speicherbar sind.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Batterieblock einer Vorrichtung gemäß der Erfindung und

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild der Schalteinrichtungen für die Heizeinrichtungen einer Vorrichtung gemäß der Erfindung.

Der in Fig. 1 schematisch gezeigte Batterieblock besitzt ein Gehäuse 10, in dem eine Anzahl - beim Ausführungsbeispiel 16 - von Batterien 12 derart angeordnet sind, daß sich zwischen den Wänden des Gehäuses 10 und den Batterien 12 einerseits, sowie zwischen den Wänden benachbarter Batterien 12 andererseits Kanäle 14 ergeben, durch die ein Kühlmittel hindurchgeleitet werden kann. Günstig ist es, wenn das Kühlmittel, beispielsweise Frischluft, über eine Zuleitung 16 in der Mitte des Batterieblockes zugeführt wird und wenn das erwärmte Kühlmittel dann über die Auslaßöffnungen 18 an den Ecken des Batterieblockes abgeleitet wird, wobei die Auslaßöffnungen 18 mit einer Sammelleitung (nicht dargestellt) in Verbindung stehen. Die Strömungsverläufe, die sich dabei in den Kanälen 14 des Batterieblockes ergeben, sind in Fig. 1 durch Pfeile angedeutet.

Wenn als Kühlmittel Frischluft verwendet wird, kann die Sammelleitung unmittelbar mit entsprechenden Warmluftdüsen od. dergl. ⁱⁿ der Fahrgastzelle des zu beheizenden Elektrofahrzeuges verbunden sein. Beim Arbeiten mit einem flüssigen Kühlmittel ist die Sammelleitung dagegen mit der Einlaßseite eines Wärmeaustauschers (nicht dargestellt) verbunden, dessen Auslaßseite mit der Zuleitung 16 verbunden ist. Bei Verwendung von Frischluft als Kühlmittel ist es vorteilhaft,

die Kanäle 14 so zu verschließen, beispielsweise nach oben abzudecken, daß sie keine Verbindung mit den Einfüllöffnungen der Batterien 12 besitzen, so daß bei einem Gasen der Batterien keine unerwünschten Stoffe, vor allem Gase, in die Fahrgastzelle mitgerissen werden können. Beim Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 10 des Batterieblocks von einem Mantel 20 aus Isolationsmaterial umgeben, welcher sowohl beim Aufheizen als auch während des Fahrbetriebes unerwünschte Wärmeverluste verhindert.

Fig. 2 der Zeichnung zeigt eine Schaltung, die es ermöglicht, einen Batterieblock erfindungsgemäß aufzuheizen, ohne daß der Anschlußwert für ein für die Aufladung der Batterien ohnehin erforderliches Batterieladegerät erhöht werden müßte. Im einzelnen wird die Batterietemperatur bzw. die Temperatur einer Batterie an einer geeigneten Stelle des Batterieblocks gemessen und es wird eine der gemessenen Batterietemperatur proportionale Spannung u_g an den Eingang einer Schwellwertschaltung 22 gelegt, die mit einem ersten Eingang einer UND-Schaltung 24 verbunden ist. Der zweite Eingang der UND-Schaltung 24 liegt über einen Schalter 26 an einem Potential (+), durch das die UND-Schaltung 24 gesetzt bzw. vorbereitet wird. Der Schalter 26 wird durch eine Steuerschaltung 28 geschlossen, wenn im Verlauf des Ladevorganges der Batterien 12 des Batterieblocks von der Starkladephase auf die Nachladephase umgeschaltet wird. Die Steuerschaltung 28 ist also das Batterieladegerät bzw. ein Teil desselben und sorgt dafür, daß die UND-Bedingung an der UND-Schaltung 24 bei entsprechend niedriger Batterietemperatur erfüllt ist, sobald die zur Verfügung stehende Anschlußleistung nicht mehr vollständig für das Aufladen der Batterien benötigt wird. Wenn die UND-Schaltung 24 öffnet, kann unter der Voraussetzung, daß ein Schalter 30 geschlossen ist, auf welchen weiter unten noch eingegangen wird, Strom über ein Relais 32 fließen, dessen zwei Schaltkontakte 34 daraufhin geschlossen werden und damit eine Heizvorrichtung 36, beispielsweise in Form einer elektrischen Widerstandsheizung, an ein Wechselspannungsnetz (220 V) legen. Die Heizvorrichtung 36 ist in Fig. 2 schematisch angedeutet und befindet sich unterhalb des Batterieblocks im Inneren des Mantels 20 aus Isolationsmaterial. In Fig. 2 ist ferner ein Kühlmittelkreislauf angedeutet, welcher die Zuleitung 16, die Kanäle des Batterieblocks, eine Sammelleitung 38 und einen wendelförmigen Wärmeaustauscher 40 aufweist, wobei in diesen Kühlmittelkreislauf an geeigneter

2638862

- 6 -

8

Stelle eine Pumpe 42 eingefügt ist. Die Schwellwertschaltung 22 arbeitet mit einer geeigneten Hysterese und schaltet bei Erreichen einer vorgegebenen oberen Temperatur, wodurch die UND-Schaltung 24 gesperrt wird, so daß das Relais 32 abfällt und die Stromzufuhr zu der Heizvorrichtung 36 unterbrochen wird. Die Einschalttemperatur und die Ausschalttemperatur sind vorzugsweise so gewählt, daß sich eine nutzbare Temperaturdifferenz von etwa 20°C ergibt. Über den Schalter 30 kann die Heizung von Hand gesperrt werden, wenn beispielsweise im Sommer eine Wärmespeicherung nicht erforderlich ist.

Wenn das Ladegerät für das Aufladen mit der Batterie 12 in das Elektrofahrzeug eingebaut ist, so ist für die Heizvorrichtung 36 keine weitere Verbindungsleitung über die Kupplungssteckdose für das Ladegerät zu führen. Bei getrennter Aufstellung des Ladegeräts sind allerdings zwei weitere Zuleitungen erforderlich, denn es ist nicht sinnvoll, die Heizleistung bzw. den Heizstrom für die Heizvorrichtung 36 auf der Gleichstromseite des Ladegeräts zu entnehmen.

-7-

809810/0095

2638862

9

Fig. 1

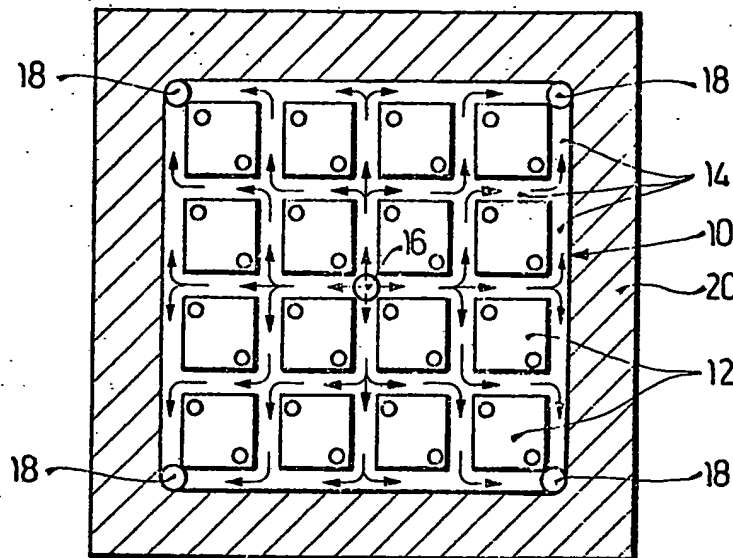
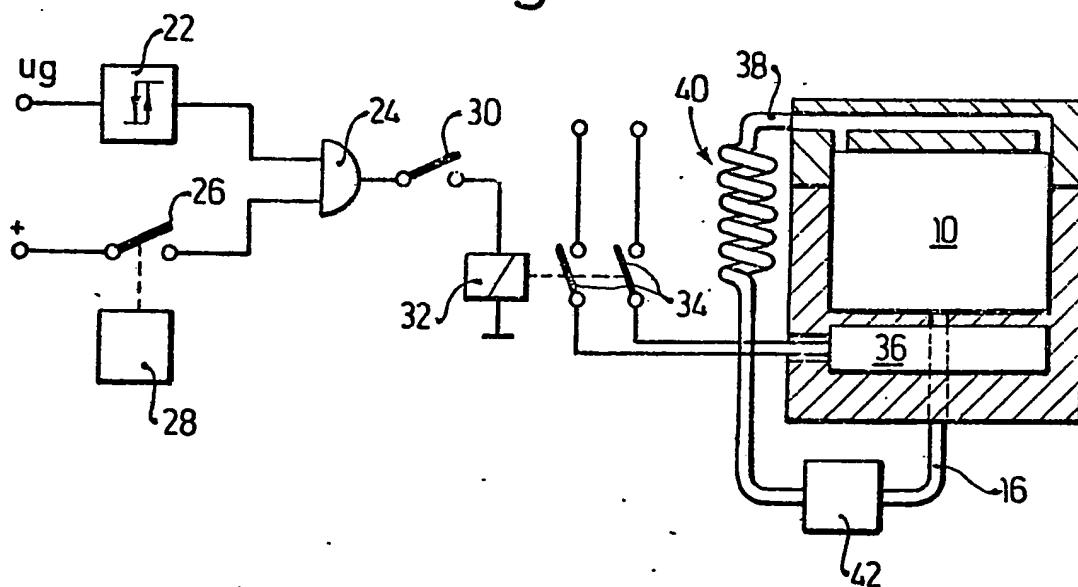


Fig. 2



809810/0095